

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-100446

(43)Date of publication of application : 02.04.1992

(51)Int.Cl.

H04L 12/42

(21)Application number : 02-218763

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.08.1990

(72)Inventor : OCHIAI TAMIYA

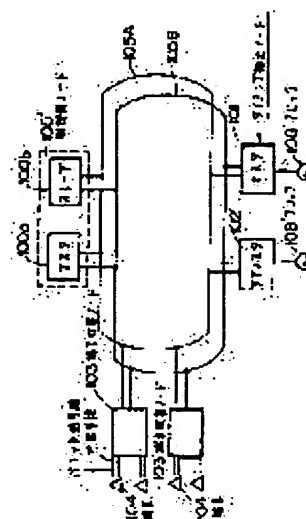
(54) SYSTEM FOR RESTORING FAULTY OF RING LAN

(57)Abstract:

PURPOSE: To restore a node for control from a faulty state without stopping a system by doubling the node for control in such a state that management information can be transferred between the two nodes.

CONSTITUTION: Monitoring packets are sent from a currently used node 100a for control at regular time intervals. Each node writes the information of a fault detected at its own node in the status bit of the packets at the packet arriving timing. When the adjacent node or adjacent ring transmission line in the forward direction becomes faulty, the currently used node 100a makes communication by only using monitoring packets arrived from the normal ring on the other side so that the said monitoring packet can travel round to the node 100a.

Since packets with instructions regarding the occurrence and restoration of faults in their command bit are sent to relevant nodes after the status information of communicable nodes is collected by means of the packets in such way, control can be made in accordance with a fault restoring procedure.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-100446

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)4月2日

H 04 L 12/42

9077-5K H 04 L 11/00 331

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全14頁)

⑬ 発明の名称 リングLANの故障回復方式

⑭ 特 願 平2-218763

⑮ 出 願 平2(1990)8月20日

⑯ 発 明 者 落 合 民 哉 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

⑰ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑱ 代 理 人 弁 理 士 木 村 高 久

明 細 書

1. 発明の名称

リングLANの故障回復方式

2. 特許請求の範囲

(1) コネクション型のLANにおいて、リングにアクセスするための処理手段の1単位である各ノード中で、呼処理に関する制御を行う制御用ノードを二重化し、片系を現用系として使用するとともに、他の片系を予備系として待機させ、該待機中に前記現用系から前記予備系に対して前記呼処理に関する制御情報を伝送して制御用ノード間のバックアップデータとして蓄積し、前記現用系に故障が発生した場合は速やかに前記予備系を現用系として代行起動させるようにしたことを特徴とするリングLANの故障回復方式。

(2) 二重化のための制御用ノードをリングに対して隣接ノードとして配置するとともに、該制御用ノード間を内部バスで接続し、当該内部バスを通じて前記バックアップデータの伝送を行うこと

を特徴とする請求項(1)記載のリングLANの故障回復方式。

(3) 二重化のための制御用ノードをLANの任意の収容位置に配置するとともに、その間をLAN伝送中のチャンネルで接続し、該伝送チャンネルを通じて前記バックアップデータの伝送を行うことを特徴とする請求項(1)記載のリングLANの故障回復方式。

(4) 現用系制御用ノードと予備系制御用ノードのアドレスを同一値とすることで切り替えにより呼信号の通信に何等影響を与えることのないようにしたことを特徴とする請求項(1)乃至(3)のいずれか1つに記載のリングLANの故障回復方式。

(5) リングLANでリングを二重に持つものにおいて、特定のノード、例えば、現用系制御ノードから一定周期毎に特定のバケットアドレスを割り付けた監視バケットを送出し、その伝送ルート上の各ノードでは自ノード管轄部の故障発生状況及びその故障の回復制御命令をそれぞれ前記監視

パケットの状況ビット及び命令ビットに書き込んで順繰りに隣接ノードに転送し、故障発生の場合、前記監視パケット中の命令ビットの内容に基づいて前記特定ノードが故障ノードをバイパスする運転または前記各監視ノード内の前記二重リングからのアクセス点での折り返しによるループバック運転に切り替える故障回復対策を行うことを特徴とするリングLANの故障回復方式。

(6) バイパス運転またはループバック運転から正常運転に復帰する場合、前記監視パケットをバイパスやループバックする前に該監視パケットの命令ビットの内容を解析しつつ前記各ノードの制御系にその命令を通知していき、通知されたノードで前記故障回復対策の解除を行うことにより故障の回復を図ることを特徴とする請求項(5)記載のリングLANの故障回復方式。

(7) 各ノードの制御部とパケットスイッチ部等の共通部の障害にはバイパスにより、またリングやE/O部の障害には障害発生部分の隣接ノードでループバックにより故障を回復するリングLAN

Nの故障回復方式において、

前記リング伝送路の故障検出手段としてパケットエラー検出回路を具備し、該パケットエラー検出回路は伝送パケットに付加される冗長符号エラーの一定期間内の発生回数が予め設定した故障検出しきい値以上となった場合に故障と判定するとともに、前記発生回数が予め設定した故障回復しきい値以下となった場合に故障回復と判定し、前記判定のための故障検出しきい値と故障回復しきい値は別々の値(故障検出しきい値>故障回復しきい値)に設定されることを特徴とするリングLANの故障回復方式。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔産業上の利用分野〕

本発明は、パケット交換機または非同期伝送モード交換機が介在するリングLANでのパケット通信における故障回復に対処するためのリングLANの故障回復方式に関する。

〔従来の技術〕

第9図は従来の二重リング型パケットLANの概略構成図であり、二重化されたリング105A、105Bに対して端末収容ノード103が接続され、更に、この端末収容ノード103には呼信号線とパケット信号線を介して端末104が収容されている。

また、リング105A、105Bに供給される伝送用クロックはクロック108の出力によりタイミング抽出ノードで作り出されている。

このタイミング抽出ノードに関しては、リング105A、105B内の1つのマスタ(現用)ノード101と複数の予備ノード102による冗長構成がとられている。

更に、呼メッセージや制御メッセージは制御指令信号線107を通じて上記各ノード(端末収容ノード及びタイミング抽出ノード)と制御用ノード100間で通信され、これにより上記リング105A、105B上におけるパケット通信が行われていた。

この種のリングLANで用いられる各ノードの

詳細構成を第10図、第11図、第12図を参照して説明する。

まず、第10図は第9図に示したリングLANにおける制御用ノード100の詳細構成図を示している。

この制御用ノード100は、モデムにより終端された制御指令信号線107から入出力する呼メッセージや制御メッセージをI/O200を通じて取り込みつつマイコン201とメモリ202で構成される処理部で処理し、他方、保守用コンソール106からの制御メッセージもI/O203を通じて取り込みつつその処理を行う。

また、第11図はタイミング抽出ノード101(102)の詳細構成図であり、制御指令信号線107からI/O210を通じて入出力されるメッセージやパケット交換スイッチ300に収容される端末104との間で呼メッセージをI/O213を通じて処理するマイコン211とメモリ212、クロック108からの出力により動作する上記パケット交換スイッチ300に対して二重リ

ング（この例では、光リングを想定している）を収容するE/O（電気/光変換回路）インタフェース301、302で構成されている。

ここで、光リングは方向性を持ち、ノードとノードの間の通信経路は全二重通信の場合、リング方向に沿って近いリングに設定されていた（つまり、上り経路が105Aなら下り経路は105Bに張られる）。

更に、第12図は端末収容ノード103の詳細構成図を示している。

この端末収容ノード103は、パケット交換スイッチ310に端末104のみが収容されていること以外、タイミング抽出ノード101（102）の構成と同様である。

尚、タイミング抽出ノード101（102）及び端末収容ノード103において、二重リング収容のためのE/O301、302間及びE/O311、312間は互いにそれぞれループバック線303及び313により接続されている。

このリング上の端末104から各ノード101

（102）、103を通じて制御用ノード100に通信される呼メッセージのフォーマットの一例を示したものが第13図である。

制御用ノード100は上記呼メッセージ中のメッセージ種別を解析し、これが発呼メッセージであれば更にその中の宛先端末番号に従って最適なリング上の経路や伝送チャネル（パケットのアドレス）等を上記各ノードに対して与える。

また、リング上を通信されるパケットのフォーマットの一例が第14図に示されている。

このパケットに関して特徴的なことはVPIとVCIによってリング上のノードアドレスとノード内の通信チャネルが決定されることである。

係る従来のリングLANにおける故障対策に関する処理動作を第15図を参照して説明する。

例えば、同図（a）に示すように端末収容ノード103のE/Oが機能障害（通常はパケット内の誤り訂正符号エラーの発生により認識する）を受けた場合、片系のリング105Bはクロック伝送が行われなくなるため、これを認識してE/O

の機能障害が発生したことを制御指令信号線107を通じて制御用ノード100に通知する。

この通知は、例えば、同図（c）に示す如くのフォーマットによって成る制御メッセージを、その状態ビットにE/O故障に対応する“01”を、また発行ノード番号に“自ノード番号”を、更に宛先ノード番号に“制御用ノード番号”をそれぞれ挿入して送出することにより実行される。

これを受けた制御用ノード100では上記状態ビットからE/O故障を認識すると、上記フォーマットに従ってそのコマンドビット内に片系運転に対応する“001”を挿入した制御メッセージを全ノードに通知し、この片系運転指示メッセージに基づく各ノードの制御により片系（リング105A）運転に切り替えるようにしていた。

片系運転では、第6図（a）のような既に張られ呼が利用するリング上のパケット伝送路の一方が利用できなくなるので片通話となる問題が生じる。

また、同図（b）に示すようにリング伝送路に

故障が発生した場合、通常運転でのようなクロック伝送が行われなくなったことを認識して上記同様の制御メッセージにより“リング故障”を制御用ノード100に通知する。

その後、制御用ノード100は上記通知に従って“ループバック”指示メッセージをループバック線303、313（第11図、第12図参照）によりリング伝送路に折り返し送出し、これによりクロックが中断することのないノード間でループバック運転を継続せしめるようにしていた。

係る従来のシステムでは、制御用ノード100内に蓄積される呼の状態情報などが保守用コンソール106に内蔵されるハードディスク等の記憶手段にバックアップされており、制御用ノード100の故障回復に対処する場合、当該制御用ノード100の故障箇所を交換した後、バックアップされている情報を上記記憶手段から再度読み込み、そのうえで運用を再開していたため、システムの中断を避けられなかった。

また、呼メッセージや制御メッセージを通信す

る制御指令信号線をモデム回線等で引き回す必要があり、システム構成上の制約が多かった。

更に、リング伝送路の故障検出手段としてはパケットエラーの発生／回復（通常、前方保護や後報保護程度の機能は持つ）を示す情報を利用して、その認識に従ってリング伝送路の切り替えを行うようにしていたため、エラーの発生／回復が頻繁に発生するとシステムを安定させることができなかった。

（発明が解決しようとする課題）

このように上記従来のリングLANでは、制御用ノードの故障回復に際し、制御用ノードの故障箇所を交換した後、バックアップ済みの情報を再度読み込んで運用を再開していたため、システムの中断を余儀なくされていた。

また、呼メッセージや制御メッセージを通信する制御指令信号線をモデム回線等で引き回すのに伴いシステム構成上の制約も多かった。

更に、リング伝送路の故障の際は、パケットエラーの発生／回復指示情報に従ってリング伝送路

の切り替えを行っており、エラーの発生／回復が頻繁に繰り返されるとシステムを安定させることができなくなるという問題点もあった。

更に、片系運転による既存呼の伝送路が片通話となる問題点もあった。

本発明は上記問題点を除去し、制御用ノードの管理情報のバックアップが容易で、当該制御用ノードの故障に際してもシステムの中断無くその回復に対処できるリングLANの故障回復方式を提供することを目的とする。

また、呼メッセージや制御用メッセージ通信の信号線をむやみに引き回さずに済み、更には、パケットエラーの発生／回復の多発によっても安定したシステムの運用を維持できるリングLANの故障回復方式を提供することを目的とする。

更に、故障回復対策によっても既存の呼の伝送路で両方向通話が確保できるようなリングLANの故障回復方式を提供することを目的とする。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

本発明の第1のものは、コネクション型のLANにおいて、リングにアクセスするための処理手段の1単位である各ノード中で、呼処理に関する制御を行う制御用ノードを二重化し、片系を現用系として使用するとともに、他の片系を予備系として待機させ、該待機中に前記現用系から前記予備系に対して前記呼処理に関する制御情報を伝送して制御用ノード間のバックアップデータとして蓄積し、前記現用系に故障が発生した場合は速やかに前記予備系を現用系として代行起動させるようにしたことを特徴とする。

この時、現用系と予備系は同一アドレスとして、切り替えによる呼信号通信に何等影響のないようにしている。

また、本発明の第2のものは、コネクション型のリングLANでリングを二重に持つものにおいて、複数の監視ノードを前記二重リングの両方にアクセス可能に配置するとともに、特定のノードから一定周期毎に特定のパケットアドレスを割り付けた監視パケットを送出し、その伝送ルート上

の各ノードでは自ノード管轄部の故障発生状況及びその故障の回復制御命令をそれぞれ前記監視パケットの状況ビット及び命令ビットに書き込んで順繰りに転送し、故障発生の場合、前記監視パケット中の命令ビットの内容に基づいて片系運転または前記各監視ノード内の前記二重リングからのアクセス点での折り返しによるループバック運転に切り替えることやアクセス点でそのノードにはパケットの送受信をさせないバイパス運転に切り替えることを特徴とする。

更に、本発明の第3のものは、コネクション型のリングLANでリング伝送路に故障が発生した場合、二重のリングを対象としてバイパス運転またはループバック運転に切り替えることにより故障回復に対処するリングLANの故障回復方式において、前記リング伝送路の故障検出手段としてパケットエラー検出回路を具備し、該パケットエラー検出回路は伝送パケットに付加される冗長符号エラーの一定期間内の発生回数が予め設定した故障検出しきい値以上となった場合に故障と判定

するとともに、前記発生回数が予め設定した故障回復しきい値以下となった場合に故障回復と判定し、前記判定のための故障検出しきい値と故障回復しきい値は別々の値（故障検出しきい値＞故障回復しきい値）に設定されることを特徴とする。

（作用）

本発明では、制御用ノード内で延長せしめたマイコンの内部バスを通じてバックアップデータを転送し合うか、もしくはリング上の伝送チャネルを使用して相互にバックアップデータを転送し合うかのいずれかの方法により制御用ノードを二重化する構造としている。

この二重化構造によれば、互いの制御用ノードの管理情報をリアルタイムに監視できてバックアップデータの再読み込み等は不要となり、制御用ノードの故障時においてもシステムを中断させることなく直ちに片系運転に切り替えることが可能となる。

現用系と予備系を同一ノードアドレスとすることで、切り替えによる呼通信に影響は与えな

いで済む。

また、本発明では、特定のアドレスを持つパケットを監視パケットとして利用するとともに、故障時のパケットのループバック・バイパスポイント以前に監視パケットデコードを設け、この監視パケットデコードで抽出した監視パケット内の状態ビット情報及びコマンドビット情報を解析し、その解析結果をI/Oを通じてマイコンに通知するように構成したため、LANの特定部分の故障時にも、呼メッセージや制御用メッセージもリング上の伝送チャネルを使用して通信することができ、これらの各メッセージを通信するために制御指令信号線をモデム回線等により引き回すといった構造は不要となる。

更に、本発明では、パケットエラー検出手段の検出指標として、一定期間のパケットエラーの多発検知のための故障検出しきい値と、パケットエラーの回復検知のための故障回復検出しきい値とを別々に設定しており、これによりパケットエラーの発生／回復の多発によっても安定したシステ

ム運用を継続できる。

また、E/O故障時の対策として、片系運転ではなく、ループバック運転とすることで、既に強られている呼の伝送路も全二重両方向確保できることになる。

（実施例）

以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例に係る二重リング型パケットLANの概略構成図であり、このシステムで特徴的なことは制御用ノードを二重化した点にある。

この制御用ノードの二重化に係る各実施態様の具体例を示したものが第2図（a）及び（b）である。

第2図（a）に示すものは、制御用ノード100'のうち現用系100aと予備系100bのマイコン内部バスを系切り替えスイッチ1001で接続して成り、呼状態情報などのメモリ202a内の蓄積情報を系切り替えスイッチ1001を通

じて予備系100bのメモリ202bにバックアップしておく。

この系切り替えスイッチ1001はどちらの系が現用系であるかという情報を持っている。

そして、その情報に従って現用系が呼メッセージの処理や制御メッセージ処理を行っていき、もしも現用系に故障が発生した場合には速やかに系切り替えスイッチ1001から予備系が現用系となるような指示を与え、直ちに予備系を現用系として立ち上がらせるものである。

これに対して第2図（b）に示すものは、現用系100Aと予備系100Bとリングを介して接続した構成を有する。

このシステムでは、後述するE/O部の機構に付随してリング中に送出可能な監視パケットにより現用系100Aから予備系100Bへの通信を行うことで、現用系100Aの呼状態情報などのメモリ202A内の蓄積情報を予備系100Bのメモリ202Bにバックアップしておく。

ここでは、監視パケットの通信路をリングに対

して近い方のチャネルと遠い方のチャネルとの両方の予備系制御用ノードにおいて、リングLANに故障が発生した時にも監視パケットの通信を中断させないようにしている。

そして、現用系100Aが呼メッセージの処理や制御メッセージ処理を行っていき、もしも現用系100Aに故障が発生した場合は速やかに制御用ノード切り替え指示監視パケットを発行し、直ちに予備系100Bを現用系として立ち上がらせるものである。

ここで、(a)、(b)とも、現用系制御用ノードと予備系制御用ノードのアドレスを同一としていることで、各ノードとの呼通信路は一切変更がないようになっている。

ここで、現用系の呼状態情報として予備系に通信される呼状態メッセージは第3図に示すようなフォーマットによって成る。

尚、第2図(a)及び(b)に示す双方のシステムに関し、現用系が予備系へ切り替え指示を行えない場合の対応策としては、予備系でのタイマ

監視等による監視手段を設ける方法もある。

次に、本発明に係るシステム内のクロック(タイミング)抽出ノードや端末収容ノード、あるいはリング伝送路の故障時における障害回復措置について説明する。

まず、本発明に係るシステムのE/O部311aは第4図に示す如く、監視パケットアドレス付加部401、HEC(誤り訂正符号)付加部402、状態コマンド解析部403、監視パケットアドレスデコード404、パケット化HEC検査回路405、パラレル/シリアル変換部406、E/O(電気/光変換)インタフェース407を具備して構成されている。

このシステムで特徴的なことは、リング伝送路の故障等で行われるパケットループバック・バイパスポイントの以前に監視用パケットの抽出/挿入を行い、これをI/O210aを通じてマイコン211aに通知することで、パケットループバック・バイパス状態に拘らず監視用パケットを全ノードに通知して行ける点にある。

つまり、第4図において、一方のリングからE/O407に入力されたビット列がパラレル/シリアル変換部406でシリアル信号への変換とともにパケット化され、パケット化HEC検査回路405による誤り検査(1ビットエラー訂正、2ビットエラー検出符号程度)を通過した後、監視パケットアドレスデコード404に入力する。

監視パケットアドレスデコード404ではその入力パケットが予め決められている監視パケットアドレス(VP1+VC1+PT+CPLが特定値)であったならば、該パケットを状態コマンド解析部403に入力し、そのアドレス以外ものならば通常パケットであるとの判断のもとにループバック回路313aを通じてパケット交換スイッチ310aへ入力する。

上記処理において、状態コマンド解析部403に入力された監視パケットは、そのコマンドビットの内容に応じてI/O210aを通じてマイコン211aに通知される。

また、マイコン211aから送信される監視パ

ケットはI/O211aを通じて監視パケットアドレス付加部401に入力して特定のアドレス値を付加され、更にHEC付加部402により冗長符号を付加された後、パラレル/シリアル変換部406、E/O407を通じてリング伝送路に送出される。

この処理に係る監視パケットの送信元は現用系制御用ノード100a(第1図参照)であり、その機能を説明するための図が第5図、第6図、第7図である。

まず、現用系制御用ノード100aにおいて、監視パケットは第7図(a)及び(b)に示す如く一定時間毎に送出される。

各ノード(1, 2, 3)では自ノードで検出された故障情報を監視パケットが到着したタイミングでそのパケット中の状態ビット(第5図参照)に書き込む。

そして、隣接ノードが正常で、且つ隣接リング伝送路が正常な限りリングの一順方向に監視用パケットを送出していき、順方向の隣接ノードが故

障または隣接リング伝送路が故障の場合は、そのノードで正常な他方のリングから到達した監視バケットのみで通信していくことで、当該監視バケットを現用系制御用ノード100aまで一周させることができる。

ループバック状態の時の順方向隣接ノード間の正常通知は監視バケット中の順方向隣接ノード正常通知コマンドをループバック方向のノードつまり方向が逆な他方のリングにより隣接ノードに通知することで現用系制御用ノード100aまで送ることができる。

こうして、監視バケットにより通信可能なノードに対しての状態情報を集めてきた後、第7図に示すような故障発生に伴う指示や障害回復に伴う指示を当該監視バケットのコマンドビットに書き込みつつ対象ノードに送出することによって、後述する各手順に従った制御に対処できる。

第7図(a)はそのうちの障害対策手順の一例を示すものであり、ノード2のE/O箇所故障が発生した場合を想定している。

を想定している。

この場合、監視用バケットがノード2状態にE/O正常情報を格納されて到来すると、タイミング抽出マスタノード101'が両系運転指示コマンドを発行し、これを受信した全ノードではその指示に従って通常の両リング運転を実施していくものである。

次に、バケットエラーによるリングLAN伝送路故障の検出方式について、第8図を参照して説明する。

まず、第8図(a)には第4図に示したE/O部311a内におけるバケット化HEC検査回路405の詳細構成が示されている。

このバケット化HEC検査回路405では、受信したバケットが正常に受信されたか否かをバケットエラー検出回路4501でバケット中の誤り訂正符号(HEC)により検査している。

ここで、もしも、バケットエラーが検出された場合、そのバケットは破棄され、エラーカウンタ4504が1だけカウントアップする。

この場合、監視バケットがノード2状態にE/O故障情報を格納されて到来すると、100aからループバック運転指示コマンドがE/O故障ノードの隣接両ノードに発行され、これを受信したE/O故障ノードの隣接両ノードではその指示に従ってループバック運転を実施していく。

この時、ループバック運転は、第6図(c)となる。

この時、また、リングの障害のときにも同様にループバック運転とする。

これは、第6図(a)に示す通りであって、ループバック運転では、既に設定された呼の宛先ノード番号(VPI)と、ノード内チャネル(VCI)により設定されるリング上の伝送路は、そのまま保持される。

また、バケット交換スイッチ故障やマイコンメモリ故障の時には、第6図(b)のように、故障ノードを切り放すバイパス運転とする。

また、第7図(b)は障害回復対策手順の一例を示すものであり、ノード2が正常になったこと

この検査回路405内に具備されたマイコンではタイマ4503から発生する一定周期(ΔT)のタイミングでメモリ4502内の故障検出プログラムを起動させ、エラーカウンタ4504の値Xを読み込む。

この故障検出プログラムによる処理フローチャートを示したものが第8図(b)である。

これによれば、上述の如く一定周期(ΔT)のタイミングでエラーカウンタ値Xを読み込んだ後(S801~803)、該エラーカウンタ値Xを予め設定した故障検出しきい値1と比較する(S804)。

ここで、エラーカウンタ値Xが故障検出しきい値1以上で且つ以前の状態が故障状態でなければ、リング伝送路に故障が発生したと認識し、その旨を上位マイコンに1/0を通じて通知する(S805、S806)。

一方、エラーカウンタ値Xがしきい値2以下で以前の状態が正常でないならば、リング伝送路の正常を通知していく(S807~809)。

この処理において、しきい値1をしきい値2より大きな値としているので、パケットエラーの発生のみによるリングの切り替え回数の発生を少なく抑えることができる。

これら両しきい値の設定の具体例を示したものが第8図(c)である。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明のリングLANの故障回復方式によれば、制御用ノードの二重化により互いの管理情報を転送可能としたため、当該制御用ノードの故障に際してもシステムを中断すること無くその回復に対処できる。

また、呼メッセージや制御用メッセージもリング上の伝送チャネルを使用して通信することで、制御指令信号線等の無駄な配線を規制できる。

更には、パケットエラーの発生と回復検知のためのしきい値を別々に設けたために、パケットエラーの発生/回復の多発によっても安定した運用を維持できる。

その上、本発明方式では、片通話運転となるこ

とを無くすることができる。

これにより、本発明は、無中断運転が必要で、構内配線をなるべく少なく抑えることが望まれ、かつ安定的なシステム運用が必須なリングLANに適応して極めて有用である。

4. 図面の簡単な説明

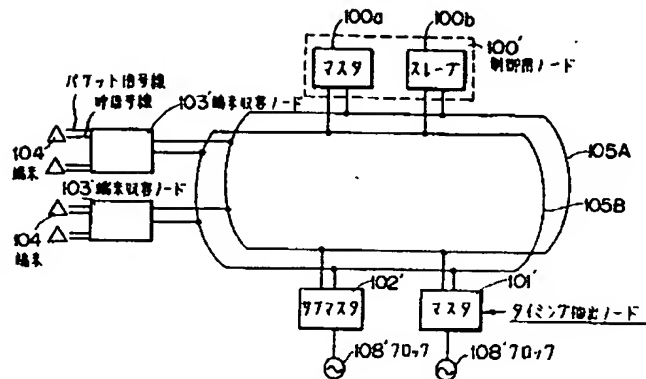
第1図は本発明を適用して成る二重リング型パケットLANのシステム構成図、第2図(a)及び(b)は本発明システムにおける制御用ノードの各実施態様を示す図、第3図は本発明システムで扱われる呼状態メッセージの構成図、第4図は本発明システムにおけるE/O部の構成を示す図、第5図は本発明に係る監視パケットのフォーマットの一例を示す図、第6図は本発明のリングLANの故障対策方法の説明図、第7図(a)及び(b)は本発明に係るパケット監視プロトコルの各々の例を示す図、第8図は本発明の一実施例としてのパケットエラーカウントによるE/O部又はリング伝送路の故障検出方式の説明図であり、同図(a)はE/O部内におけるパケット化HE

C検査回路の詳細構成図、同図(b)はそのパケット化HEC検査回路のメモリ4502内の故障検出プログラムの処理フローチャート、同図(c)はその処理における故障検出の指標である各しきい値の具体的設定例を示す図、第9図は従来の二重リング型パケットLANのシステム構成図、第10図は従来システムにおける制御用ノードの構成図、第11図は従来システムにおけるタイミング抽出ノードの構成図、第12図は従来システムにおける端末収容ノードの構成図、第13図は従来システムで扱われる呼メッセージのフォーマットの一例を示す図、第14図は従来システムで扱われるパケットフォーマットの一例を示す図、第15図は従来システムでの障害回復方式の説明図であり、同図(a)及び(b)はそれぞれ片系運転及びループバック運転に対応したシステム構成図、同図(c)はモデム回線上を伝送される制御フォーマットの一例を示す図である。

100'…制御用ノード、100a、100A…制御用ノード現用系、200a、200A…I

/O、201a、201A…マイコン、202a、202A…メモリ、301a、302a、301A、302A…E/O、100b、100B…制御用ノード予備系、200b、200B…I/O、201b、201B…マイコン、202b、202B…メモリ、301b、302b、301B、302B…E/O、101'…タイミング抽出マスタノード、102'…タイミング抽出予備ノード、103'…端末収容ノード、210a…1/O、211a…マイコン、310a…パケット交換スイッチ、311a…E/O部、401…監視パケットアドレス付加部、402…HEC付加部、403…状態コマンド解析部、404…監視パケットアドレスデコード、405…パケット化HEC検査回路、4501…パケットエラー検出回路、4502…メモリ、4503…タイマ、4504…エラーカウンタ、406…パラレル/シリアル変換部、407…E/O、408…バイパス線、313a…ループバックバイパス、104…端末、105A、105B…リングLAN、

108' ... クロツク

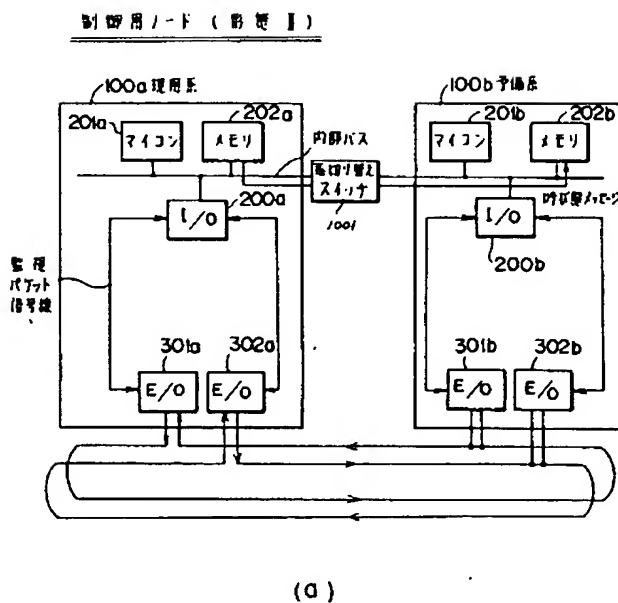


第 1 図

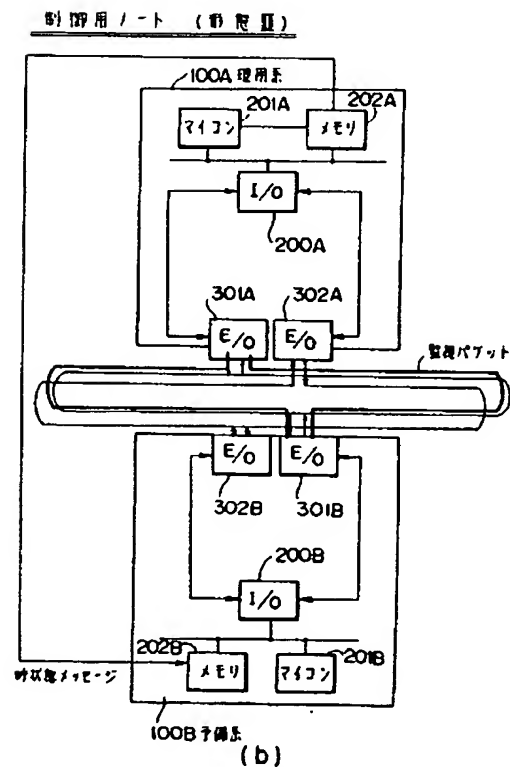
叶状態メッセージ

| | |
|-----|----|
| 叶番号 | 状态 |
|-----|----|

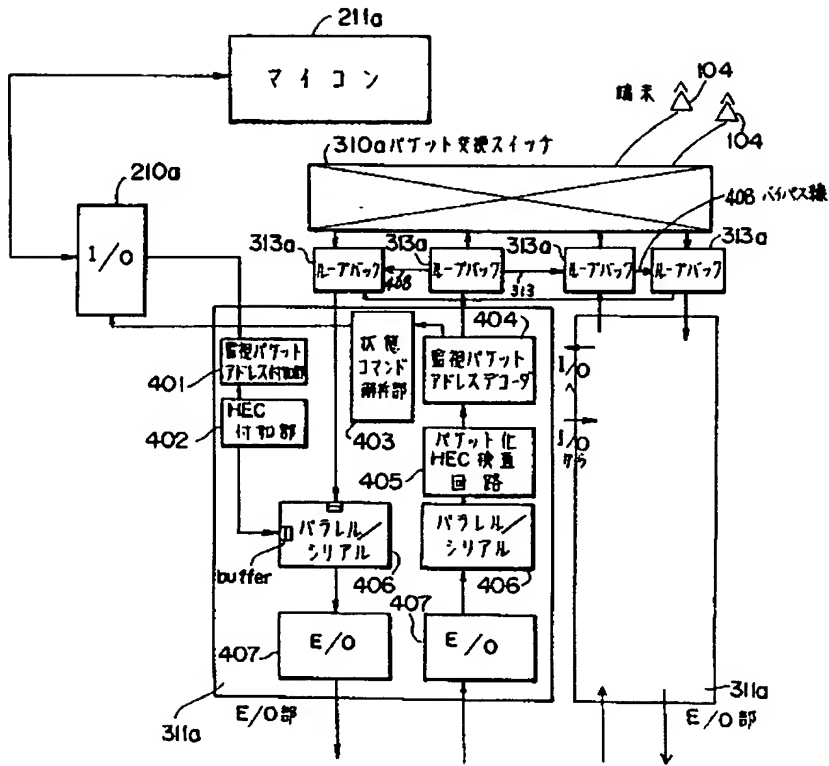
第 3 図



第 2 図 (その 1)



第 2 図 (その2)



第 4 図

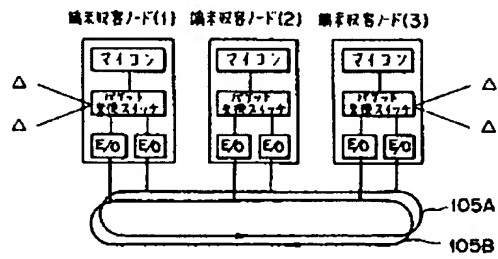
監視 バケット フォーマット

| | | |
|-------------------------|--|--|
| GFC = 未使用 | | |
| VP[+VCI + PT +CLP = 特定値 | | |
| HEC | | |
| ノード I 状態 | | |
| ⋮ | | |
| ノード N 状態 | | |
| コマンド | | |
| 呼び出しメッセージ | | |

| | | |
|------|-----|---------------------|
| 状態 | 00 | 正常 |
| | 01 | E/O 故障 |
| | 10 | バケット交換スイッチ故障 |
| | 11 | マイコンメモリ故障 |
| コマンド | 000 | 未実行 |
| | 001 | バイパス運転 |
| | 010 | ループバック 行加情報 対象ノード番号 |
| | 011 | 両送運転に戻る |
| | 100 | 呼出しバケットアップ |
| | 101 | 制御用ノード切り替え指示 |
| | 110 | 後方向隣接ノード間正常通知 |
| | 111 | 後方向隣接ノード間故障通知 |

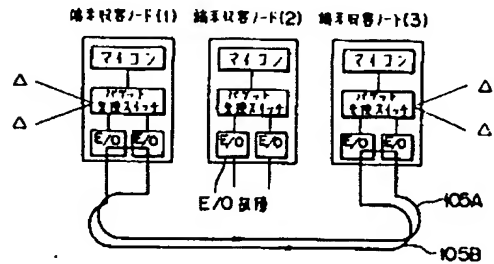
第 5 図

バイパス運転



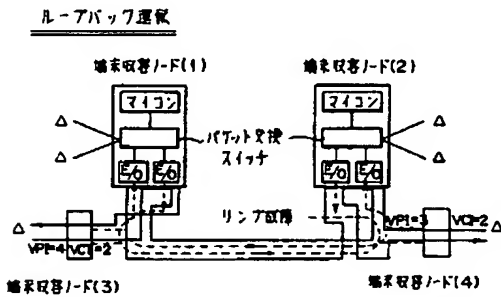
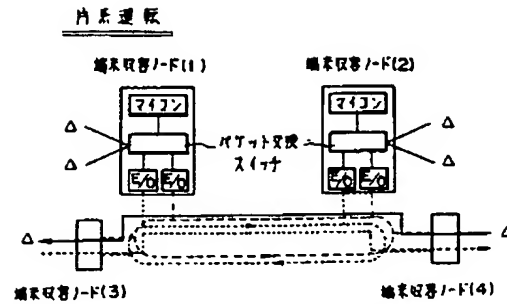
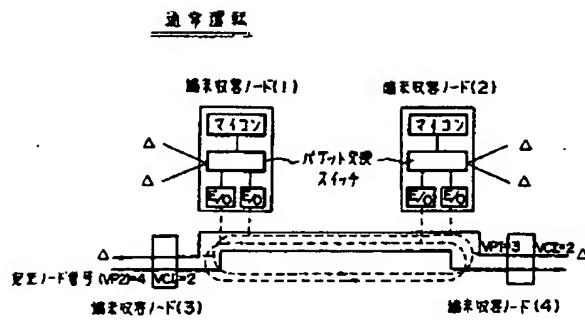
(b) バケット交換スイッチ、マイコンのメモリ故障対策

ループバック運転



(c) E/O 故障対策

第 6 図 々の 2



---- 正常リング
 閉塞リング
 —— バックアップフュージョン

(a) リンクの長さ

第 6 図 その 1

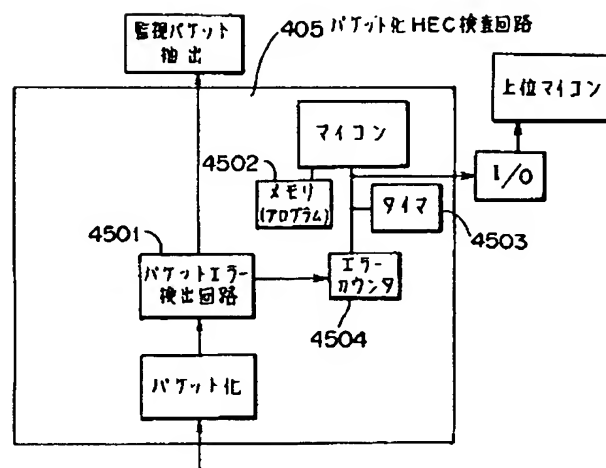
| 用型制御用ポート | ポート(1) | ポート(2) | ポート(3) |
|----------|-------------------------|-------------------------|--------|
| 監視バット(1) | 監視バット (1:正常) | 監視バット (1:正常, 2:エラー) | |
| | 監視バット (1:正常, 2:エラー) | 3:正常 | |
| データバス(1) | LBデータバス (1:完了) | LBデータバス (1:完了, 3:完了) | |
| | LBデータバス (1:完了, 3:完了) | | |
| 監視バット(1) | 監視バット (1:正常) | 監視バット (1:正常, 2:エラー) | |
| | 監視バット (1:正常, 2:エラー) | 3:正常 | |

(a)

| 顧客図解計画手帳の一例 | | | |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------|---------|
| 処理時間 | 1-1 (1) | 1-1 (2) | 1-1 (3) |
| 監視パート (1) | 監視パート (1: 正常) | 監視パート (1: 正常, 2: 56 故障) | |
| | 監視パート (1: 正常, 2: 56 故障, 3: 正常) | | |
| 監視パート (1) | 監視パート (0: 正常) | 監視パート (1: 正常, 2: 正常) | |
| | 監視パート (1: 正常, 2: 正常, 3: 正常) | | |
| 両方監視結果 | 両方監視結果 (1: 完了) | 両方監視結果 (1: 完了, 2: 完了) | |
| | 両方監視結果 (1: 完了, 2: 完了, 3: 完了) | | |

(b)

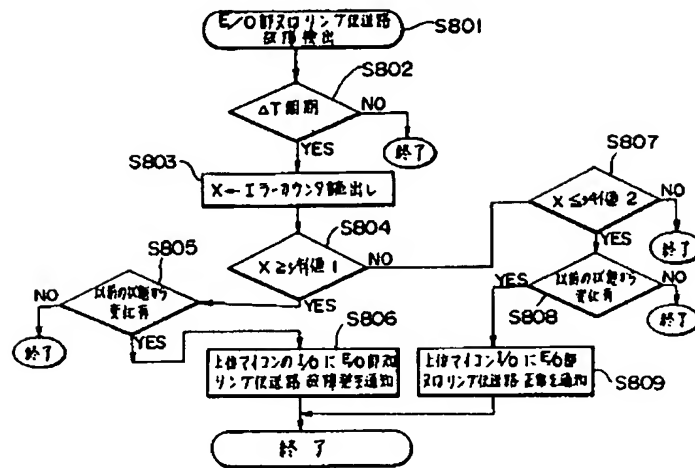
第 7 図



(a)

第 8 図 (その 1)

メモリ4502中の故障検出プログラム

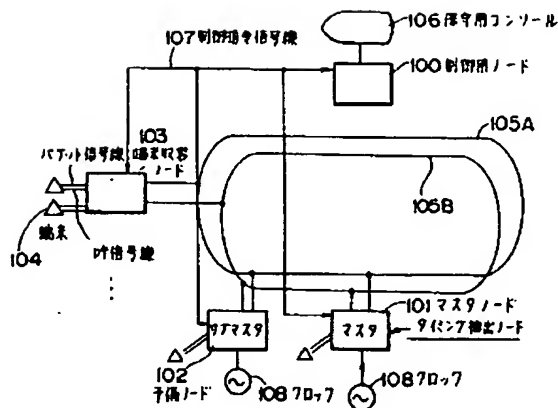


(b)

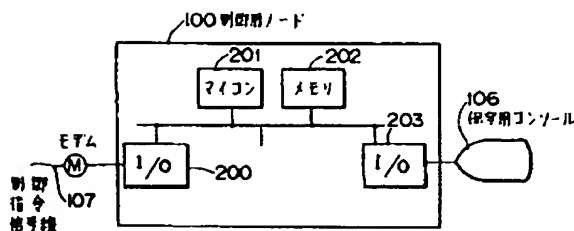
0 シフト値2 シフト値1 バッファエラー数

(c)

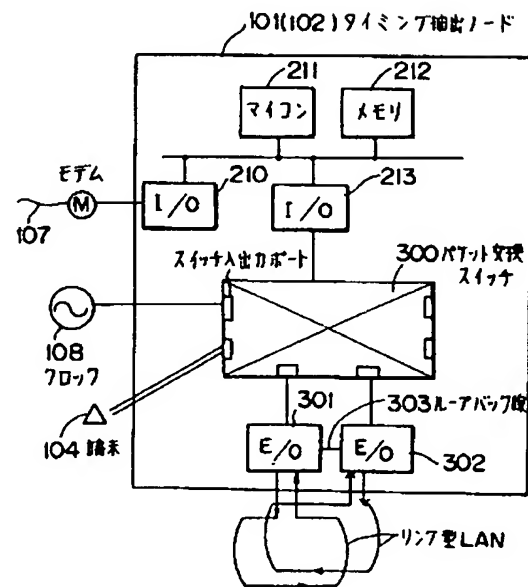
第8図(4の2)



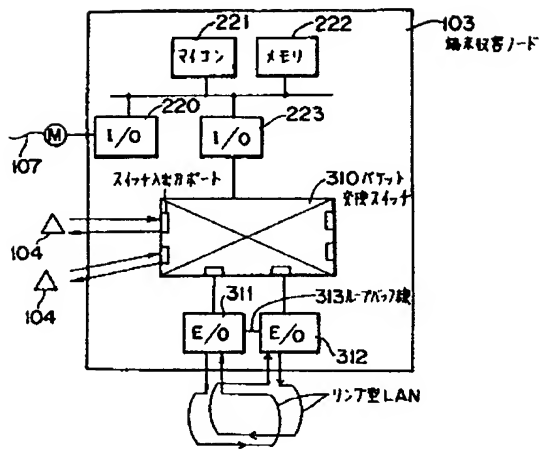
第9図



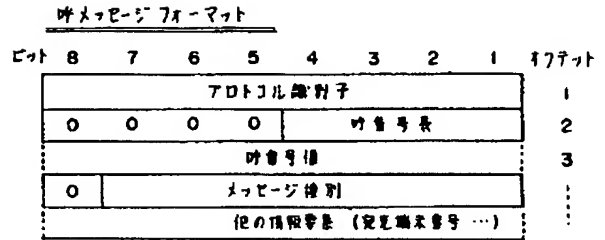
第10図



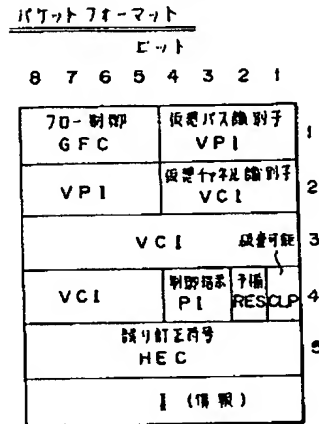
第11図



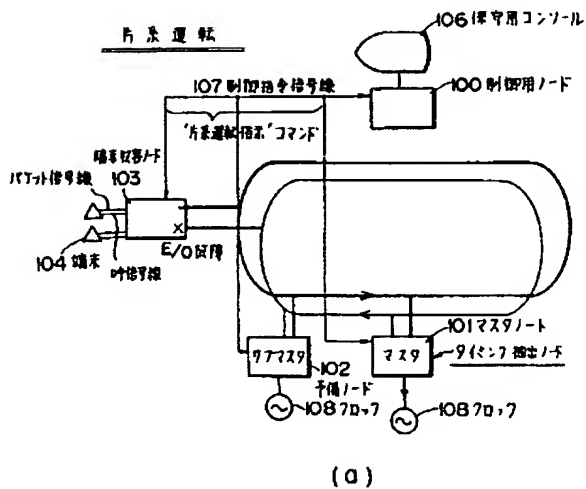
第12図



第13図

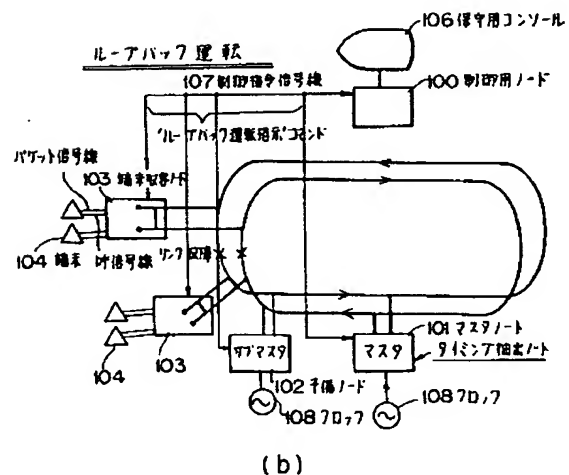


第14図



(a)

第15図 (ヤの1)



(b)

第15図 (ヤの2)

モデム回線上の制御メッセージフォーマット

| 宛先ノード 番号 | 発信ノード 番号 | 状態 | コマンド |
|-------------|-------------|----|------|
|-------------|-------------|----|------|

状態ビット 00 正常
 01 E/O故障
 10 パケット交換スイッチ故障
 11 マイクン、メモリ故障

コマンドビット 000 未実行
 001 片系運転
 010 ループバック
 011 両系運転

(c)

第15 図 (その3)